



TITLE:

2. ロジスティック写像モデルとスケーリングによる記号力学エントロピー(学習院大学大学院自然科学研究科,修士論文題目・アブストラクト(1986年度),その2)

AUTHOR(S):

岩田, 浩

---

CITATION:

岩田, 浩. 2. ロジスティック写像モデルとスケーリングによる記号力学エントロピー(学習院大学大学院自然科学研究科,修士論文題目・アブストラクト(1986年度),その2). 物性研究 1987, 48(5): 553-554

ISSUE DATE:

1987-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/92792>

RIGHT:

相互作用に基づくと考えられる正の磁気抵抗が観測された。

得られたデータを Kawabata と Maekawa and Fukuyama によって提出された、スピン軌道相互作用を含んだ電子局在理論を使って解析し比較した。さらに Kawabata 理論で得られた非弾性散乱緩和時間の温度依存性を Fukuyama and Abrahams による電子-電子散乱理論と比較した。磁気抵抗を Maekawa-Fukuyama 理論, Kawabata 理論によって完全に再現することはできなかった。Kawabata 理論で最も合理的なフィッティングによって得られた  $\tau_e$  (非弾性散乱緩和時間) の温度依存性には 2 つの領域がみられ, Fukuyama and Abrahams による理論と温度依存性は似たが 2 つの領域の境界温度,  $\tau_e$  の大きさに理論との食い違いが見られた。これは Kuboki らの結果と似ている。

## 2. ロジスティック写像モデルとスケーリング による記号力学エントロピー

岩 田 浩

物理系で観測される乱雑な振舞の原因には、測定器具の分解能による不確かさ、環境の外部ゆらぎによるノイズ、低次元決定論的カオスによるものがある。カオスとは決定論的方程式から生じる不規則運動のことである。非線形物理系の研究においては明らかにカオスがあらわれる。どんな測定器具も有限分解能をもち、有限の異なった値をとる。この様な状況で、ある不規則な振舞が観測された時、それがカオスであると判定するにはどうしたらよいか……？

ここではカオスのモデルとして最も簡単な力学系として知られているロジスティック写像を使う。ロジスティック写像は数理生態学からきた方程式であり、カオス発生の基本的な特徴もっているので、カオスの普遍性を研究するのに広く用いられている。このロジスティック写像に記号力学を適用し、カオスの尺度として位相的エントロピーと距離的エントロピーという二つのエントロピーを計算することによって力学系の特徴づけをする。記号力学は測定過程における高い精度を避けられる様にする。エントロピーは Shannon の情報理論の力学系への応用であり、力学系の軌道の複雑さを記述する。実際の物理系はゆらぎの源に接触しているのでエントロピーのゆらぎの効果も調べる。特に距離的エントロピーはリヤプノフ特性指数に収束する傾向があり、外部ノイズを加えるとエントロピーは明らかに増加する。Crutchfield と Packard は、この距離的エントロピーの収束とゆらぎの効果はスケーリング理論として計算

されることを数値的に示した。

カオスのエントロピーを計算するには膨大なデータベースが必要であり、収束スケーリング性質はこの問題を解消してくれる。ノイズの付加されたカオスについて、ノイズスケーリング性質はカオスだけのエントロピーを測定させてくれる。これらのスケーリング性質を適用して計算された“真”のエントロピーについての結果を報告する。

### 3. 有機超伝導体 $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$ の SDW 状態における核磁気共鳴

川 村 弘 樹

有機超伝導体  $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$  は常圧下 12 K でスピン密度波 (SDW) 状態へ転移する。SDW 状態において核磁気共鳴 (NMR) の測定を行い、SDW の性質を決定した。TMTSF 分子内の  $\text{CH}_3$  基にある水素の原子核 ( $^1\text{H}$ ) において定常法 NMR を行い、 $^1\text{H}$  の共鳴吸収線の微分形 (Line shape) を測定した。単結晶試料を用いて、Line shape の磁場方向依存性、温度変化、圧力依存性を細かく測定した。4.2 K 常圧下の SDW 状態の  $^1\text{H}$  の Line shape は反強磁性的な SDW が  $^1\text{H}$  の位置につくる余分な局所磁場により、複雑で、強い磁場方向依存性を示した。SDW のつくる余分な局所磁場を詳しい解析で明らかにし、広い領域で  $^1\text{H}$  の Line shape の磁場方向依存性を再現することができた。このことにより、4.2 K 常圧下の SDW の波数及び振巾という基本的な性質を決めることができた。波数は逆格子の基本ベクトルの成分  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $c^*$  を単位として、不整な波数 ( $0.5$ ,  $0.24 \pm 0.03$ ,  $-0.06 \pm 0.20$ ) を得た。振巾は TMTSF 1 分子当りボーア磁子の 8% ( $8\% \mu_B / \text{molecule}$ ) という値を得た。波数については、最近のバンド計算の結果と非常に近い値になっている。圧力下の SDW 相においても全く同様の測定を行った。3 kbar, 4.5 kbar, 5.5 kbar, 6.5 kbar, 8 kbar の圧力下で  $^1\text{H}$  の Line shape の温度変化等を測定した。それぞれの圧力に対して SDW 転移温度 ( $T_{\text{SDW}}$ ) が 10.5 K, 9.2 K, 8.1 K, 6.3 K, 3.5 K となり、加圧により  $T_{\text{SDW}}$  が低温側へずれた事が観測された。SDW 状態で常圧下と圧力下の Line shape を比較すると、両者の間に顕微的な差は見られず波数の圧力依存性は小さいと考えられる。振巾の温度変化は低温における SDW の振巾に圧力依存性が非常に小さいことを示している。これは山地による平均場理論と一致する。結果的に  $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$  の SDW 発生の機構は、ネスティングモデルで理解できることを示唆する。